

Afrikansk svinpest hos vildsvin - ett hot mot svensk grisproduktion?

Josefine Bengtsson

*Uppsala
2015*



Kandidatarbete 15 hp inom veterinärprogrammet

Kandidatarbete 2015:82

Afrikansk svinpest hos vildsvin, ett hot mot svensk grisproduktion?

African swine fever in wild boars, a threat against the Swedish pig production?

Josefine Bengtsson

Handledare: Jens Jung, institutionen för husdjurens miljö och hälsa

Examinator: Eva Tydén, institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap

Kandidatarbete i veterinärmedicin

Omfattning: 15 hp

Nivå och fördjupning: grund nivå, G2E

Kurskod: EX0700

Utgivningsort: Uppsala

Utgivningsår: 2015

Omslagsbild: Unga vildsvin vid utfodringsplats. Foto: Fredrik Linder

Serienamn: Veterinärprogrammet, examensarbete för kandidatexamen / Sveriges lantbruksuniversitet,
Institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap

Delnummer i serie: 2015:82

Elektronisk publicering: <http://stud.epsilon.slu.se>

Nyckelord: afrikansk svinpest, vildsvin, *Sus scrofa*, population

Key words: African swine fever, wild boar, *Sus scrofa*, population

Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap
Institutionen för husdjurens miljö och hälsa

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SAMMANFATTNING	1
SUMMARY	2
INLEDNING	3
MATERIAL OCH METODER.....	3
LITTERATURÖVERSIKT	3
AFRIKANSKT SVINPESTVIRUS	3
SYMPTOM.....	4
<i>Perakut form</i>	4
<i>Akut form</i>	4
<i>Subakut form</i>	4
<i>Subklinisk/Kronisk form</i>	5
INFEKTIONSVÄGAR	5
DIAGNOS	5
<i>Virologiska analyser</i>	5
<i>Serologiska analyser</i>	5
MJUK FÄSTING	5
VILDSVIN	6
UPPKOMST OCH UTBREDNING AV AFRIKANSK SVINPEST HOS TAMGRISAR OCH VILDSVIN	6
SPRIDNING AV AFRIKANSK SVINPEST I AFRIKA	8
SPRIDNING AV AFRIKANSK SVINPEST I EUROPA	8
PÅVERKAN AV AFRIKANSK SVINPEST	8
<i>Påverkan globalt</i>	8
<i>Påverkan i Afrika</i>	8
<i>Påverkan i Kaukasusregionen och EU:s gräns</i>	9
<i>Påverkan i Asien och Australien</i>	9
FÖRHINDRING AV SMITTSPRIDNING I EU	9
<i>Biosäkerhet</i>	9
<i>Misstanke</i>	10
<i>Utbrott</i>	10
<i>Utrotning</i>	10
<i>Import</i>	10
FÖRHINDRING AV SMITTSPRIDNING I SVERIGE	10
DISKUSSION	11
SLUTSATS	14
REFERENSLISTA	16

SAMMANFATTNING

Afrikansk svinpest är en av de allvarligaste grissjukdomarna och är på frammarsch i östra Europa. Under 2000-talet har det oerhört tåliga afrikanska svinpestviruset med hög morbiditet och mortalitet spridits från Afrika till Kaukasusregionen och angränsande europeiska länder där den utgör en stor risk för den globala grisindustrin. Sjukdomen är ingen zoonos men eftersom det saknas vaccin och behandling har den en stark påverkan på människor rent socialt och ekonomiskt när deras grisar drabbas. Sjukdomsutbrott leder till minskad internationell handel, kostsamma kontrollstrategier för att stoppa utbrott och stora förluster för småskaliga bönder. Syftet med denna litteraturstudie är att utvärdera huruvida europeiska vildsvin kan bli ett hot mot grisproduktionen i Sverige.

Alla svindjur i familjen *Suidae* är mottagliga och i Afrika finns det vilda symptomfria reservoar och fästingvektorer som gör den endemisk i många länder och hotar tamgrispopulationen och lantbruksekonomin. Sjukdomen förekommer i allt från perakut till kronisk form där överlevande individer blir persistenta smittbärare efter genomgången infektion. I Europa sprids smittan oronasalt direkt mellan ett sjukt och ett friskt svindjur och där mjuka fästingar förekommer kan den verka som vektor, särskilt vid grisproduktion utomhus. En stor smittkälla internationellt är matavfall med otillräckligt tillagat kött från infekterade svindjur som kommer från hamnar och flygplatser och sedan utfodras till tamgrisar och vildsvin. Eftersom viruset kan persistera länge i vävnad och fläskprodukter är denna infektionsväg vanligast, men även utrustning, redskap, kläder och transporter kan bära smitta.

Vildsvinspopulationen kan bli ett stort problem för att kontrollera smittspridning i Kaukasusregionen och Centralasien eftersom viruset sprids fort via sociala interaktioner och ger upphov till en epidemi när det väl etablerats i vildsvinspopulationen. Virusstammen som cirkulerar i Ryssland är högvirulent och kommer troligtvis inte bli endemisk men virusstammen skulle kunna anpassa sig och med tiden bli mindre virulent vilket tillåter överlevnad av fler grisar som blir persistenta smittbärare, speciellt där populationstätheten är hög. Studier från andra infekterade delar av Europa visar att sjukdomen försvinner hos vildsvin om interaktioner med tamgrisar begränsas.

Jag drar slutsatsen att sannolikheten för att Sverige ska drabbas är försumbar. Biosäkerheten i Sverige är hög och de flesta grisar hålls i konventionella system som inte tillåter någon naturlig kontakt med vildsvin. Av säkerhetsskäl får de inte heller utfodras med foder innehållande fläskprodukter. Den största risken för att Sveriges grisar ska drabbas är via smittade livsmedel som förs in i landet vid bl.a. turistresor. Skulle den högvirulenta formen nå svenska tamgrisar och vildsvin får det förödande konsekvenser; masslakt av tamgrisarna och snabb spridning i och reducering av vildsvinspopulationen. Jag vill påstå att svenska vildsvin och tamgrisar inte ligger i farozonen för att få afrikansk svinpest genom smitta introducerat av vildsvin, det är människornas resande och oaksamhet med livsmedel som står för den största risken att introducera afrikansk svinpest i Sverige.

SUMMARY

African swine fever is one of the most serious swine diseases increasing in Eastern Europe. The incredibly persistent virus with a high mortality and morbidity has during the 21st century spread from Africa to the Caucasus and bordering European countries where it is threatening the global pig industry. The disease is not a zoonosis, but since there is no vaccine nor treatment the socioeconomically impact on people is substantial. The consequences of an outbreak are costly strategies of controlling the disease, decreased international trading and serious losses for farmers. The purpose of this report is to evaluate if the European wild boar will become a threat to the pig production in Sweden.

All animals in the *Suidae* family are able to be affected and there are wild reservoirs and tick vectors living in Africa making the disease endemic in several regions threatening the domestic pig population and farmers economy. African swine fever has symptoms from peracute to chronic; individuals surviving an infection become persistent and keep spreading the virus. The body fluids and tissues contain large amounts of virus and the oronasal route is the most common way of infection between animals in Europe. Soft ticks can act as vectors for the virus especially where pigs are kept outdoors. Dispersed food from harbors and airports with inconvenient heated pork from infected animals fed to pigs and wild boar is an important source of infection. Since the virus persists for a long time in tissues and pork this route of infection is the most common but clothes, equipment and vehicles should always be considered a risk.

The wild boar population might aggravate the control of disease spreading in the Caucasus and Central Asia since the virus is quickly spread via social interactions throughout the population when it becomes epidemic. The virus circulating in Russia is highly virulent and will probably not become endemic. The virus could adapt and become less virulent, especially where the wild boar population is thick, increasing the survival of persistent animals. According to studies from other parts of Europe the disease will disappear from wild boars if their interactions with domestic pigs are limited.

There would be devastating consequences if this highly virulent virus should reach Swedish domestic pigs and wild boar. Stamping out of pigs and a fast spread of disease and reduced wild boar population are most likely to occur. However, I assess the likelihood that Sweden becomes affected as negligible. The biosecurity in Sweden is high and most pigs are kept indoors in conventional systems not allowing any natural interference with wild boars. Due to safety regulations, swine must not feed on swills consistent of pork products. The most probable route of infection of Swedish pigs is infected food brought from infected areas by tourists. Considering these aspects, Swedish wild boar and domestic pigs have little to fear from wild boar spreading the disease, the source would be travelling humans lacking food security.

INLEDNING

Afrikansk svinpest (ASF - African Swine Fever) orsakas av ett DNA-virus, afrikansk svinpestvirus (ASFV) i familjen *Asfarviridae* (Uttenthal *et al.*, 2013). ASF är den allvarligaste sjukdomen hos grisar i Afrika; den smittar lätt, har en hög mortalitet och kan varken förebyggas genom vaccinering eller behandling (Costard *et al.*, 2009, 2013).

ASF är ingen zoonos (Sánchez-Vizcaíno *et al.*, 2013) men har en stark påverkan på människor socialt och ekonomiskt (Costard *et al.*, 2013). Grisar är viktiga för fattiga människor i bl.a. Afrikas länder tack vare sin höga reproduktivitet och omvandling av lågkvalitetsfoder till högvärdigt protein (Penrith, 2009). Utbrott av ASF leder till minskad internationell handel, kostsamma kontrollstrategier för att stoppa utbrott och stora förluster för småskaliga bönder med ett fåtal grisar (Costard *et al.*, 2009). Rapporter från byar i Tanzania talar om en minskning på över 90 % av hushåll med grishållning p.g.a. ASF (Uttenthal *et al.*, 2013). Vilda reservoar och fästingvektorer gör den endemisk i många av Afrikas länder där den hotar grispopulationen och lantbruksekonomin (Jori *et al.*, 2013).

ASF är en av de viktigaste grissjukdomarna som sprider sig genom östra Europa och utgör en stor risk för den globala grisindustrin (Sánchez-Vizcaíno *et al.*, 2014). Den epidemiologiska situationen i östra Europa har under 2014 ändrats och sjukdomen är ett stort hot mot Europeiska Unionens (EU:s) boskap, därför måste ASF:s utbredning och omfattning utredas för en bättre kontroll och undvikande av epidemi i EU (EFSA, 2014a).

Med tanke på de senaste årens sjukdomsutbrott som kryper allt närmare Sverige blev jag nyfiken på hur detta kommer påverka de vilda och tama grisarna i Sverige. Detta ledde fram till frågeställningarna: Vad har europeiska vildsvin (*Sus scrofa*) för betydelse för spridning av afrikansk svinpest till tamgrisar (*Sus scrofa domesticus*)? Hur ser prognosen ut för Sverige?

MATERIAL OCH METODER

Detta arbete är en litteraturstudie med främst vetenskapliga artiklar och böcker som informationskälla. Sökmotorerna EBSCO, Europe PubMed Central, Google Scholar och PRIMO användes i hög utsträckning med sökord som African swine fever, wild boar och *Sus scrofa*. Även specifika hemsidor för epizootisjukdomar och svindjur som EFSA, FAO, OIE, SJV och Svenska jägareförbundet besöktes för att få den senaste statistiken från trovärdiga källor. All litteratur begränsades till litteratur på svenska och engelska.

LITTERATURÖVERSIKT

Afrikanskt svinpestvirus

ASFV är ett *Asfivirus* och det enda kända genuset i virusfamiljen *Asfarviridae* (Uttenthal *et al.*, 2013). ASFV är ett stort dubbelsträngat DNA-virus med ett yttre lipidmembran (Arias & Sánchez-Vizcaíno, 2012) och en membranbunden nukleoproteinkärna inuti en ikosahedral kapsid (Quinn *et al.*, 2011). ASFV är det enda kända DNA-virus som sprids med artropoder (Costard *et al.*, 2013) och det drabbar alla djur inom familjen *Suidae* oavsett ras och ålder (Jori & Bastos, 2009).

ASFV är väldigt stabilt i miljön och överlever på kontaminerad utrustning, kläder och boxar mer än 3 dagar och flera veckor i avföring. I fryst eller rått fläskkött kan viruset persistera i flera månader (Arias & Sánchez-Vizcaíno, 2012). Viruset tål stora variationer i temperatur och pH men är känsligt för upphettning, desinfektionsmedel, rengöringsmedel m.m. och inaktiveras enkelt genom tvättning (Quinn *et al.*, 2011).

Viruspartiklarna angriper främst monocyter och makrofager i regionala lymfknutor och 4-8 dagar efter infektion uppstår en viremi där viruspartiklar sprids i blod och/eller lymfa till sekundära replikationsområden, som neutrofiler i benmärg och endotelceller i lungor, mjälte och lymfknutor (Arias & Sánchez-Vizcaíno, 2012). Via receptormedierad endocytos kommer viruspartikeln igenom målcellernas membran och replikerar i cytoplasman enligt samma källa. Infekterade makrofager utsöndrar proinflammatoriska cytokiner m.m. som ger upphov till förstörda kärlendotelceller och apoptos hos B- och T-lymfocyter vilket leder till bl.a. lymfopeni hos djuret (Mettenleiter & Sobrino, 2008; Blome *et al.*, 2013).

Symtom

Vilda afrikanska svindjur är oftast resistent mot ASF och får sällan skador medan domesticerade grisar och europeiska vildsvin får kliniska symtom som varierar från akuta till kroniska (Arias & Sánchez-Vizcaíno, 2012). Tamgrisar får oftast en akut hemorragisk feber där mortaliteten är nära 100 % (Costard *et al.*, 2009). De högvirulenta isolaten ger ofta perakut till akut form (Arias & Sánchez-Vizcaíno, 2012).

Det finns isolat som inte är lika virulenta med en överlevnad på 30-50 % eller väldigt lågvirulenta med väldigt låg dödlighet som ger kroniska smittbärare (Mettenleiter & Sobrino, 2008). Dessa förekommer oftast i endemiska områden och ger subakut till kronisk form av ASF. Morbiditeten är i allmänhet 40-85 % men kan vara upp till 100 % beroende på isolatets virulens, infektionsväg, infektionsdos och djurets hälsostatus (Arias & Sánchez-Vizcaíno, 2012).

Perakut form

Plötslig död med få eller inga kliniska symtom (FAO, 2001).

Akut form

Den vanligaste formen vid utbrott. Kort inkubationstid på 3-5 dagar följt av hög feber och död inom 5-10 dagar (Oura *et al.*, 2013). Karaktäriseras av hög mortalitet, feber (40-42°C), leukopeni, nekroser och blödningar i lymfvävnad och hud speciellt vid öron och flanker (Blome *et al.*, 2013; FAO, 2001). I senare stadier ses många symtom som ansträngd andning p.g.a. lungödem, nosblödning, diarré, förstoppning och cyanotiska områden p.g.a. hyperemi (Blome *et al.*, 2013; FAO, 2001). Post-mortem ses en förstörd och blodfylld mjälte samt generella blödningar (Blome *et al.*, 2013).

Subakut form

Ger övergående trombocytopeni, leukopeni och blödningar och är lik den akuta formen men ger mindre skador (Arias & Sánchez-Vizcaíno, 2012). Djuren utsöndrar virus intermittent (de Carvalho Ferreira *et al.*, 2013a), kan ha fluktuerande feber, interstitiell pneumoni, svullna leder och sekundära bakteriella infektioner (FAO, 2001).

Subklinisk/Kronisk form

Oftast inga symtom, vissa lesioner och förändringar i det respiratoriska systemet kan ses, lång matt hårrem, svullna leder och avmagring (FAO, 2001). Virus utsöndras intermittent (de Carvalho Ferreira *et al.*, 2013a).

Infektionsvägar

För de flesta virusstammar börjar virusutsöndringen 1-2 dagar innan feber utbrutit (de Carvalho Ferreira *et al.*, 2013a). Infekterade djur har stora mängder virus i kroppsvätskor och vävnader (Quinn *et al.*, 2011) och spridning av ASFV sker främst oronasalt, då och då via faeces och på korta avstånd via aerosol (de Carvalho Ferreira *et al.*, 2013b). Överlevande djur utsöndrar stora mängder virus i veckor till månader (Arias & Sánchez-Vizcaíno, 2012) och latent infektioner kan återaktiveras av stress (de Carvalho Ferreira *et al.*, 2012).

Intag av otillräckligt tillagat kött från infekterade vartsvin eller grisar är en stor smittkälla internationellt och utbrotten startar oftast i besättningar nära hamnar och flygplatser (Quinn *et al.*, 2011). Matavfall innehållande fläskprodukter är en vanlig infektionsväg men även utrustning, kläder och transporter kan bära det tåliga viruset (EFSA, 2014b).

Diagnos

Enligt Oura *et al.* (2013) är det viktigt att fastställa diagnosen ASF när man utreder fall. De skriver att en snabb, känslig och säker detektion av ASFV leder till snabba åtgärder så smittspridning stoppas. Differentialdiagnoserna är allt från klassisk svinpest och rödsjuka till Porcine Reproductive & Respiratory Syndrome (PRRS) och Aujeszky's sjukdom (Oura *et al.*, 2013).

Virologiska analyser

Analysmetoderna är lämpligast vid akuta tillstånd (Oura *et al.*, 2013). Virus detekteras från blod och andra vävnader som lever, mjälte och lymfknutor (FAO, 2001).

Isolering av ASFV görs genom haemadsorption (HAD) test, detektion av virala antigen med enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) eller fluorescent antibody test (FAT) samt molekylära analyser som polymerase chain reaction (PCR) (Oura *et al.*, 2013).

Serologiska analyser

Analysmetoderna detekterar antikroppar i blod och vävnad från subakut/kroniskt infekterade djur i endemiska områden (FAO, 2001). Enligt samma källa har ELISA störst användning men det finns även indirect fluorescent antibody (IFA) och immunoperoxidastest (IPT) m.fl.

Mjuk fästing

Enligt Penrith (2009) uppreglerar alla arter av de mjuka fästingarna genus *Ornithodoros* ASFV och virusspridningen sker i de flesta arter genom transovariell, transsexuell (från infekterad hane till hona) och transstadiell överföring. Fästingarna suger blod en kort period, släpper värden och gömmer sig i håligheter i väntan på ett nytt djur (Penrith, 2009). Fästingarna blir sedan kapabla att via saliven (Mettenleiter & Sobrino, 2008) sprida viruset till andra värdar under flera års tid vilket gör utrotningen av sjukdomen extra svår (Quinn *et al.*, 2011).

Vildsvin

Vildsvinen har ökat i populationsstorlek och utbredningsområde de senaste decennierna vilket lett till en återkolonisation av de baltiska länderna och Skandinavien (Morelle & Lejeune, 2015). Den svenska vildsvinsstammen har sedan återintroduktionen på 1970-talet ökat kraftigt (Svenska jägareförbundet, 2012) och 2013 beräknades de vara ca 175 000 (Larsson *et al.*, 2014). De är ojämnt spridda över Syd- och Mellansverige och finns idag i alla län från Värmlands, Dalarnas och Gävleborgs län och söderut (Svenska jägareförbundet, 2014).

Vildsvin förekommer i områden med skog och busksnår och är aktiva från skymning till gryning (Jori & Bastos, 2009). De lever i flockar om 1-4 suggor och deras kultingar med en sträng hierarki ledda av den äldsta suggan (Pedersen, 2007).



Vildsvinsflock på nattligt födosök vid en åtel. Foto: Fredrik Linder

De är omnivorer och generalister med en stor anpassningsförmåga (Ballari & Barrios-García, 2014). Enligt författarna äter de all slags organisk föda och beroende på habitatets utseende och årstidsvariation skiljer sig födosätten. De äter gräs, örter, frukter och ekollon och bökar i jorden efter maskar, insekter och rötter och huruvida de bidrar till fröspridning är omdebatterat (Ballari & Barrios-García, 2014). Deras preferenser till grödor orsakar skador och ekonomiska förluster vilket leder till konflikter mellan jägare och växtodlare (Morelle & Lejeune, 2015).

Uppkomst och utbredning av afrikansk svinpest hos tamgrisar och vildsvin

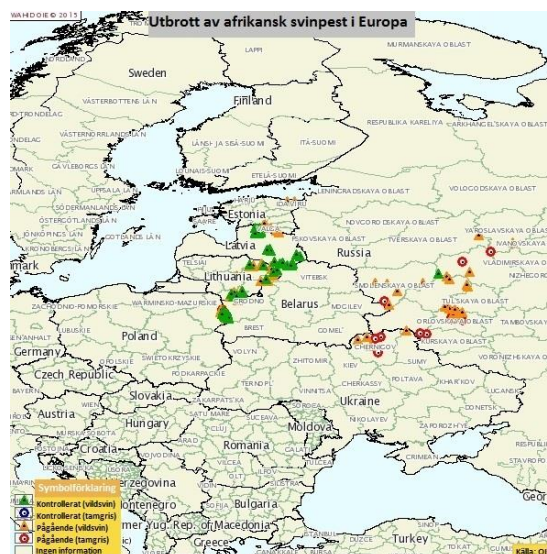
Första fallet av ASF på tamgrisar sågs i Kenya 1921 och beskrevs av patologen R. Eustace Montgomery (Plowright, 1986). Det konstaterades att ASFV funnits i den vilda grisdjurspopulationen i södra och östra Afrika en längre tid (Mettenleiter & Sobrino, 2008). Dessa vilda djur var vårtsvin (*Phacochoerus africanus*), penselsvin "bushpigs" (*Potamochoerus larvatus*) och skogssvin (*Hylochoerus meinertzhageni*) som kan vara persistent infekterade och symtomfria (Jori & Bastos, 2009).

1957 kom ASFV till Portugal i perakut form med nästan 100 % dödlighet, spreds till Spanien och vidare till andra europeiska länder (Arias & Sánchez-Vizcaíno, 2012). Tamgrisar smittades troligen av infekterat fläskkött i matavfall från Lissabons flygplats (Costard *et al.*, 2009). I Spanien och Portugal förblev ASF endemisk p.g.a. vektorn *Ornithodoros erraticus*, en mjuk fästing (Mettenleiter & Sobrino, 2008), fram till 1995 när ett intensivt utrotningsprogram genomfördes (Arias & Sánchez-Vizcaíno, 2012).

Sen 1921 har flera utbrott av ASF skett i Europa, Syd- och Centralamerika och i alla dessa länder utom Sardinien, Italien har man genomfört lyckad utrotning (de Carvalho Ferreira *et al.*, 2013a).

2007 drabbades Georgien av ASFV av samma isolat som finns i Moçambique och Madagaskar (Rowlands *et al.*, 2008). Viruset fanns troligtvis i fläskkött från Afrika och nådde Georgien via hamnstaden Poti och utfodrades till grisar som orsakat utbrottet (Oura, 2013). Viruset finns i Ryssland, Azerbajdzjan och Armenien där den traditionella extensiva djurhållningen får tamgrisar att komma i direktkontakt med vildsvin; detta medför okontrollerad spridning av ASF bland vildsvin och ett hot mot Europa och Asien (Penrith, 2009; Oganessian *et al.*, 2013).

Utbrotten ökar stadigt i Ryssland (Oganessian *et al.*, 2013), 2012-2013 rapporterades flera fall från Vitryssland och Ukraina och under 2014 har det rapporterats om sjukdomen hos vildsvin och tamgrisar i Polen, Estland, Lettland och Litauen i de områden som gränsar till Vitryssland (Svenska djurhälsovården, 2014-05-16; ATL, 2014-09-22), se figur 1 (OIE/WAHID, 2009).



Figur 1: Karta över östra Europa och de utbrott av afrikansk svinpest som rapporterats till OIE.

Spridning av afrikansk svinpest i Afrika

I Afrika sprids ASFV i en komplex sylvatisk cykel mellan fästingar och vilda grisar där fästingarna (*Ornithodoros* spp.), vårtsvin och penselsvin anses vara naturliga värdar (Jori *et al.*, 2013). Den sylvatiska cykeln innebär spridning av virus mellan mjuk fästing och vilda grisdjur som vårtsvin (Costard *et al.*, 2013). Samma författare beskriver att unga vårtsvin infekteras i sina hålor när fästingar suger blod från dem, vårtsvinen utvecklar viremi och sprider virus till naiva fästingar som suger i sig deras blod. Fästingarna är nödvändiga för spridning av ASFV till andra vårtsvin (Costard *et al.*, 2013). Samma källa visar att spridning i endemiska områden kan ske direkt mellan fästing och tamgris eller direkt/indirekt mellan vårtsvin/vildsvin och tamgris i en icke-sylvatisk griscykel där fästingen inte behövs för smittspridning. Den traditionella löshållningen av grisar, brister i biosäkerheten och förflyttningar av djur mellan vattenhål, marknader och slakthus bidrar till viruscirkulation (Costard *et al.*, 2009).

Spridning av afrikansk svinpest i Europa

I Europa sprids smittan oronasalt direkt mellan ett sjukt och ett friskt svindjur (Arias & Sánchez-Vizcaíno, 2012). Där mjuka fästingar förekommer kan den verka som vektor, särskilt vid grisproduktion utomhus; *O. erraticus* finns i Kaukasusregionen men kunskapen om dess spridningsroll är väldigt begränsad (EFSA, 2014a). I en studie av Diaz *et al.* (2012) kunde isolatet Georgia 2007/1 replikera i *O. erraticus* och närvaron av genus *Ornithodoros* är en riskfaktor för en persisterande ASFV (Jori *et al.*, 2013).

Enligt Jori *et al.* (2013) varierar värddjurens roll i upprätthållande och spridning av ASF mycket beroende på grishållningssystem. Vildsvinspopulationer kan bli ett stort problem för att kontrollera smittspridning i Kaukasusregionen och Centralasien (Jori *et al.*, 2013) för väl etablerat i vildsvinspopulationen sprids ASFV fort via sociala interaktioner och ger upphov till en epidemi (EFSA, 2014b). Virusstammen som cirkulerar hos vildsvinen är högvirulent och kommer troligtvis inte bli endemisk (Jori *et al.*, 2013) men det antas att virusstammen kan anpassa sig och blir mindre virulent med tiden vilket tillåter överlevnad av fler grisar som blir persistenta smittbärare (Oura, 2013). Studier från andra infekterade delar i Europa visar att ASFV försvinner hos vildsvin om interaktioner med tamgrisar begränsas (EFSA, 2014b).

Påverkan av afrikansk svinpest

Påverkan globalt

Då grisar har en kort reproduktionscykel och är effektiva foderomvandlare av matavfall och lantbrukets biprodukter till en viktig proteinkälla är de populära produktionsdjur (Costard *et al.*, 2009). ASF har en komplex epidemiologi, är oerhört smittsam och kan inte behandlas (de Carvalho Ferreira *et al.*, 2013a). Nyintroducerad ger den en omfattande påverkan med hög mortalitet, minskad internationell handel och kostsamma kontrollstrategier för snabb utrotning; speciellt hårt drabbar den länder och områden med omfattande grisindustri (Costard *et al.*, 2009).

Påverkan i Afrika

I Afrika har den förödande konsekvenser på kommersiell och småskalig grishållning där de fattiga drabbas hårt och inte har råd med förebyggande åtgärder, kontroll, biosäkerhet eller resurser för återuppbyggnad av en besättning (Costard *et al.*, 2009).

Påverkan i Kaukasusregionen och EU:s gräns

I hela Kaukasusregionen är hushållsgrisar vanliga på landsbygden, grisarna slaktas oftast på gården men traditionellt säljs de på fria marknader (FAO, 2009). I Georgien och Armenien hålls de flesta grisar som hushållsgrisar/frigående (85-97 %) och det är dessa som drabbats hårdast (EFSA, 2014a). 2011 förlorade Ryssland 300 000 av landets 19 miljoner grisar i ASF vilket beräknas vara en förlust på 240 miljoner USD (Callaway, 2012). Grispopulationerna har från 2006 till 2010 minskat med 70 % i Georgien, 56 % i Armenien och 76 % i Azerbajdzjan (Sánchez-Vizcaíno *et al.*, 2013).

Utomhusgrishållning och utfodring med matavfall tillhör sociokulturen och görs även av ekonomiska skäl då matavfall är billigare än industriellt foder (Sánchez-Vizcaíno *et al.*, 2013). Det är troligtvis dessa grisar som smittar de vilda genom intag av illegalt slängda griskadaver från den domesticerade sektorn (EFSA, 2014a). Detta medför en återinfektion hos tamgrisarna vilket skapar högaffekterade områden som producenter med hög biosäkerhet får svårt att värja sig emot (Oganesyan *et al.*, 2013). Ett annat stort problem är den illegala förflyttningen av djur och infekterat kött (Sánchez-Vizcaíno *et al.*, 2013). Enligt EFSA (2014a) sker spridningen av ASFV i Ryssland främst genom förflyttningar av djur (38 %) och utfodring med matavfall (35 %). Medlemsländer i EU gränsande till Vitryssland, Ryssland och Ukraina är direkt hotade av ASF och det är aktuellt att minimera risken att få in ASF i fria områden via vildsvin (EFSA, 2014b). Export av grisar och grisprodukter från smittade områden är olagligt men kan ändå förekomma samt transportfordon på ryska landsbygden, flygplan och fartyg kan alla komma i kontakt med viruset via djur och mat och sprida infektionen till EU (Sánchez-Vizcaíno *et al.*, 2013).

Påverkan i Asien och Australien

Sydöstra Asien anses vara ursprunget för genus *Sus* med många arter som antas vara potentiella vilda reservoar och dessutom utrotas av ASF (Costard *et al.*, 2009). Asien är världens största grisproducerande område med Kina i topp, Asien är även världens största importör och löper risk för illegalt importerade fläskprodukter samt spridning via transporter och vildsvin från Ryssland (Sánchez-Vizcaíno *et al.*, 2014).

Nya Zeeland, Australien, Japan och Sydkorea har effektiva regleringar för fläsk, import av levande djur och matavfallsprodukter eftersom ASF skulle betyda stora förluster (Costard *et al.*, 2009).

Förhindring av smittspridning i EU

Biosäkerhet

Områden med kommersiell djurhållning inomhus har lättare att förhindra sjukdomsuppkomst än extensiv djurhållning med dålig biosäkerhet (Costard *et al.*, 2009). Samma källa skriver att sen mul- och klövsjuka utbrottet i Europa 2001 får inget grisfoder i EU innehålla animaliska biprodukter som en extra biosäkerhet.

Misstanke

Varje land ska ha en krisplan att jobba efter om ASF blir aktuellt: misstänks sjukdomen ska man direkt utfärda restriktioner om förflyttning och ta prover för analys (Arias & Sánchez-Vizcaíno, 2012).

Utbrott

Kontrollprogram mot ASF ska introduceras i ny affekterade områden så snart som möjligt p.g.a. risken för vidare spridning in i nya områden, en risk som ständigt ökar (Sánchez-Vizcaíno *et al.*, 2014). Författarna menar även att medvetenheten om ASF:s konsekvenser måste ökas hos alla involverade sektorer så utrotning möjliggörs så fort som möjligt. I Litauen och Polen blev det 2014 aktuellt att minska smittspridningen genom upprättning av restriktionsområden och delgivning av en utrotningsplan (EFSA, 2014b). Utbrott åtgärdas med masslakt av infekterade besättningar, drabbade områden sätts i karantän och restriktioner om förflyttning och förbättrad hygien upprättas (de Carvalho Ferreira *et al.*, 2013a). Masslakt är idag den enda metod som är möjlig för att kontrollera spridning i brist på vaccin men det är oetiskt och omöjligt att genomföra i länder där ekonomiska eller veterinära resurser är begränsade (Penrith, 2009).

Utrotning

När viruset introducerats i ett land är det svårt att utrota p.g.a. vilda reservoar, inget vaccin, inte tillräckligt snabba och säkra laboratorieanalyser och/eller otillräcklig finansiering av veterinärer för att ge rätt kontrollåtgärder (Rowlands *et al.*, 2008). Det går dock att utrota ASF utan vaccin vilket bevisats i Spanien, Portugal, Karibien och Latinamerika (Sánchez-Vizcaíno *et al.*, 2014). Utrotningsprogrammet i Spanien 1985-1995 fokuserade på ökad biosäkerhet, strikta djurförflyttningskontroller och ökad sjukdomsförståelse hos producenterna (Costard *et al.*, 2009). För att genomföra en lyckad utrotning fick alla grisproducenter statlig ersättning för förlusterna vilket gav ökad motivation att stoppa utbrotten, identifiera och slakta ut alla bärare av viruset, upphörd utfodring av matavfall till djuren och förhindrad smittspridning mellan besättningar (Arias & Sánchez-Vizcaíno, 2012).

I Ryssland är utrotning svårt att genomföra; ASF anses inte lika hotande för samhället som fågelinfluensa och BSE, den är ingen zoonos, mortaliteten sen första fallet har troligen sjunkit, vildsvin har drabbats, det finns potentiella fästingar som värdar och producenterna får ingen ekonomisk kompensation för förlorade djur (Sánchez-Vizcaíno *et al.*, 2013). Dessutom upprätthålls troligtvis viruset i miljön via illegala förflyttningar av grisprodukter, utfodring med obehandlat matavfall och lösgående grishållning vilket gör utrotning ännu svårare (Oura, 2013).

Import

Tyvärr sker illegal och okontrollerad import av fläskprodukter från medvetna smugglare och oaksamma turister från endemiska områden (Costard *et al.*, 2009). Största risken för ASFV är fruset kött, därefter kommer kylt kött, fett och hudar, transporterade vildsvin eller tamgrisar och kontaminerade fordon (EFSA, 2014a).

Förhindring av smittspridning i Sverige

I Sverige blir besättningarna allt färre men större och produktionen har minskat stadigt sen 1999 p.g.a. dålig lönsamhet och hård internationell konkurrens (SVA, 2014-11-19). De svenska grisarna har en bättre hälsa än i de flesta andra länder och eftersom majoriteten av uppfödningen sker i intensiva driftssystem är det viktigt att hålla en god hygien och förebygga infektiösa sjukdomar menar SVA (2014-11-19). Det finns även kontrollprogram som sköts av hälsovårdsorganisationer där varje ansluten besättning kontrolleras så de är fria från t.ex. svinpest, Aujeszky's sjukdom och PRRS (SVA, 2014-11-19).

I Statens jordbruksverks föreskrifter om förebyggande och bekämpning av epizootiska sjukdomar (SJVFS 2010:44) står tydliga instruktioner vad man enligt svensk och europeisk lag måste göra vid misstanke om en epizooti som ASF. Den som misstänker att ett djur har ASF anmäler genast detta till högre instans och ser till att ingen vidare smittspridning sker (SJVFS 2010:44). I föreskrifterna står att konstaterad ASF leder till masslakt varvid samtliga djur avlivs, helst på oblodig väg för att minska smittspridningsrisken. En veterinär övervakar så det går rätt till, journalför alla djur och ansvarar för provtagning (SJVFS 2010:44). Vidare står det att alla kroppar och djurprodukter som misstänks vara smittade bearbetas i en steriliseringsanläggning, bränns i en förbränningsanläggning eller grävs ner i en epizootigrav.

Största risken för att Sverige ska bli smittat av ASF bedömer SJV (2015-02-18) är via smittade livsmedel som förs in i landet vid bl.a. turistresor. För att skydda svenska djurbesättningar från smittor finns stränga regler och rekommendationer där privatpersoner inte får föra in kött- eller mjölkprodukter från EU-länder med smitta eller länder utanför EU enligt uppgifter från samma artikel. Skribenten menar också att det är strängt förbjudet att utfodra svin (tama och vilda), nötkreatur och får med matavfall – inte heller slänga animaliskt matavfall i naturen. Om man kommit i kontakt med klövbärande djur utomlands ska man vänta 48 timmar innan man kontaktar en svensk besättning (längre tid gäller vid smittade områden) samt tvätta kläder och skor i minst 60°C och desinficera dem innan man har kontakt med svenska djur (SJV, 2015-02-18).

DISKUSSION

Vilken roll vildsvinen spelar vid spridning och upprätthållande av ASFV måste bedömas speciellt i områden där hushållsgrisar, lösgående grisar och vildsvin vistas (FAO, maj 2010). Hur vildsvin påverkar spridning av ASFV är oklar, de är mottagliga för och utsöndrar virus precis som tamgrisar (Jori & Bastos, 2009) och agerar troligen reservoar till sjukdomen (Carvalho Ferreira *et al.*, 2014). Deras kringströvande levnadssätt sprider sjukdomen över nationsgränser och försvårar kontrollen (de Carvalho Ferreira *et al.*, 2014). Det är omöjligt att veta exakt hur stor del av vildsvinspopulationen som har ASFV då den exakta storleken på populationerna och epidemiologin är oklar (EFSA, 2014b). För närvarande kan man inte dra någon slutsats om vildsvinen verkar som en upprätthållande värd eller bara är en sekundärt drabbad värd (EFSA, 2014a).

Vildsvin har sen introduktionen i Ryssland påverkats i endemiska områden vilket gör att EU-länder gränsande mot Ryssland löper risk för ASF, däribland Finland, Estland och Lettland (Sánchez-Vizcaíno *et al.*, 2013). De europeiska länder som löper störst risk att få in ASFV genom vildsvin är Polen och Finland, därefter Litauen och Lettland (Sánchez-Vizcaíno *et al.*, 2014). Sverige är helt uträknade i dessa rapporter och har en naturlig vattengräns och hela Finland som barriär så troligen sprids inte ASFV till Sverige via frigående vildsvin.

Det finns många hushållsgrisproducenter i västra Ukraina vilket så småningom resulterar i ett svårkontrollerat infekterat område nära EU:s gräns (EFSA, 2014a). Under tempererade vinterförhållanden kan ASFV överleva i griskadaver och det är inte ovanligt att vildsvin äter på kadaver från sin egen art under vintermånaderna när det är skvalt med föda (FAO, maj 2010). Eftersom Skandinavien har tempererat klimat skulle ASFV kunna överleva i fläskprodukter och kadaver om det introduceras, jag skulle därför råda alla djurägare, jägare och turister att inte slänga några sådana produkter i naturen där vildsvin eller utegående grisar kan äta dem.

Enligt en studie av Laddomada *et al.* (1994) som berör Spanien och Sardinien noterade de att ASF försvinner ur vildsvinspopulationen om det inte finns ferala eller utegående grisar som kan återinfekteras. De utegående tamgrisarna innebär en riskfaktor för vildsvinen när de delar habitat och förmodligen är ASFV inte kapabelt att persistera i en vildsvinspopulation där det saknas lösgående grisar som återinfekteras (Laddomada *et al.*, 1994). Jori och Bastos (2009) har sett att vildsvin är ett problem i områden där sjukdomen aktivt cirkulerar om de har en hög densitet och nära kontakt med utegående grisar eftersom ASF då sprids mellan flera områden och försvårar både lång- och kortsiktig kontroll av sjukdomen. Hur viruset sprids mellan tamgrisar och vildsvin är oklar men antagligen genom födointag av infekterade kadaver eller direktkontakt i de fall grisarna hålls ute (Jori & Bastos, 2009). Jag tolkar studierna som att fokus ska ligga på att skydda vildsvin från tamgrisar och inte tvärtom. I Sverige blir den ekologiska produktionen allt större och eftersom dessa grisar hålls i frigående system och har tillgång till utevistelse är de en riskgrupp för ASF och andra sjukdomar. Jag anser att det är av största vikt att vildsvin och tamgrisar inte får någon direktkontakt för att skydda tamgrisarna från vildsvinens sjukdomar och vice versa. Oavsett om vildsvinen är smittade med ASF eller inte bör de inte få någon kontakt med varandra eller deras kvarlevor.

Experter är eniga om att vildsvin spelar en mindre roll i spridningen av ASFV jämfört med illegal handel med fläsk följt av utfodring med det och de har ingen betydelse för spridning mellan gårdar med hög biosäkerhet (EFSA, 2014a).

Det finns inte något bevis för att genom jakt och fällor få en kraftig minskning av vildsvinspopulationen och därmed förhindra smittspridning, populationen tenderar snarare att kompensationsstillväxa och flöda in från andra områden och ge anpassat beteende hos de som jagas (EFSA, 2014b). Studier som gjorts av Thurfjell *et al.* (2013) har visat att vildsvin reagerar på jakt genom att antingen fly eller gömma sig beroende på jaktmetod. När de flyr vid en drevjakt kan de springa iväg upp till 6 km, minskar sina rörelsemönster, undviker öppna områden och håller sig vid gömstället med skog och snår innan de återvänder till reviret efter några veckor (Thurfjell *et al.*, 2013). Samma författare skriver också att lite mindre intensiv jakt med jägare sittandes på pass gör att vildsvinen håller låg profil och gömmer sig för att undvika upptäckt. Jakt på vildsvin är inte ett bra sätt att minska risken för introduktion och spridning av ASFV hos vildsvin, de tenderar snarare att förflytta sig längre när de blir jagade (EFSA, 2014b).

För att minska vildsvinens rörelser kan man utfodra dem och stängsla in dem men inga rapporter finns på hur bra detta är för att förhindra smittspridningen av sjukdomar (EFSA, 2014b). Enligt EFSA (2014b) skulle utfodring snarare kunna öka spridningen mellan djuren och öka överlevnaden över vintern. Hur stängsling i nordöstra Europa skulle ske bäst rent praktiskt är oklart, man vet väldigt lite om epidemiologin och utbredningen av vildsvinen för att stängsel skulle kunna ingå i kontrollprogram (EFSA, 2014b).

Korrelationen mellan vildsvinens densitet, troliga närvaro och duration har beskrivits tidigare i smittsamma sjukdomar som klassisk svinpest, mul- och klövsjuka och tuberkulos (EFSA, 2014a). Rekommendationerna från EFSA är att undvika introduktion av ASFV genom en stabil densitet och dynamik i den nuvarande vildsvinspopulationen, alltid tänka på riskerna vid förflyttningar av infekterade grisar, kontaminerat fläsk, foder och transporter m.m. (EFSA, 2014b).

de Carvalho Ferreira *et al.* (2014) belyser den svåra aspekten att kontrollera vildsvinspopulationen genom en effektiv bevakning. För att få bra information om epidemiologin i misstänkt smittade populationer kan man provta djur som hittats döda eller som jagats/fångats in (de Carvalho Ferreira *et al.*, 2014). Nackdelen med infångade och skjutna djur är de invasiva metoderna och att det oftast är friska djur som fångas och ger en missvisande sjukdomsstatistik menar författarna. Vävnadsprover är det bästa sättet att hitta viruset på tidigt stadium i en population och är den bästa analysmetoden på döda djur (de Carvalho Ferreira *et al.*, 2014).

En icke-invasiv metod är att samla in och provta faeces vilket de Carvalho Ferreira *et al.* (2014) gjort i studier på tamgrisar och vill implementera på vildsvin eftersom de antas ha en liknande patogenes och virusutsöndring. Författarna såg att det speciellt i den akuta fasen är tillräckligt höga virustitrar i faeces att PCR upptäcker det och med fördel kan ersätta blodprov. Enligt denna studie är halveringstiden i en temperatur på 4°C över 4 år vilket gör att DNA från ASFV kan detekteras länge från faeces till skillnad från vävnadsprover där halveringstiden är 2-5 dagar i rumstemperatur (ca 20°C). Författarna menar att högvirulenta stammar, som stammen cirkulerande i Ryssland, ger den akuta formen och är bra att detektera med vävnadsprov från döda vildsvin och även med träckprov. Att hitta kroniska bärare genom träckprovsanalys är inte en bra metod eftersom virusnivåerna i kroppen är för låga (de Carvalho Ferreira *et al.*, 2014).

Provtagning av orala vätskor för att detektera antikroppar mot ASFV har nyligen studerats av Mur *et al.* (2013) och visar på ett snabbt test med modifierad ELISA eller IPT som analyseringsmetod vilka är billigare, enklare och säkrare än blodprovstagning och PCR. Orala vätskor ger dock inte lika hög sensitivitet som PCR-analys av serum och i studien användes väldigt få grisar, 8 stycken (Mur *et al.*, 2013). Enligt studien är antikroppstester de bästa analysmetoderna för att detektera kroniska smittbärare med de mindre virulenta virusstammarna, som till skillnad från akut smittade djur med högvirulenta stammar hunnit utveckla antikroppar. Salivprov kan enligt denna studie med fördel vara ett framtida alternativ till invasiva metoder vid kontroll av utrotningsprogram i endemiska områden (Mur *et al.*, 2013). Studien är visserligen endast genomförd på tamgrisar men jag anser att denna metod skulle kunna utvecklas tillsammans med träckprovsanalys för att användas på vildsvin som kommer till åtlar där jägarna utfodrar dem. Har man rep eller dylikt som är lätt att tugga på men som inte kan förtäras fullständigt indränkt i en aptitlig lukt och smak skulle vildsvin med fördel kunna tugga på dessa och ge ett salivprov.

Sannolikheten att Sverige ska drabbas av ASF är väldigt liten, risken är försumbar och så ovanlig att den saknar betydelse, enligt bedömning från SVA den 28 januari 2014. Detta eftersom Sverige är noga med att inte utfodra sina tama eller vilda grisar med matavfall, inte har någon införsel av levande grisar eller sperma från Litauen, det inte anordnas några vildsvinsjaktresor till Baltikum och att Sveriges vattengräns hindrar vildsvin från att ta sig in (SVA, 2014-01-28; SJV, 2015-02-18). SVA:s bedömning i slutet på juli förra året var att tamgrisars risk för att drabbas av ASF är fortsatt mycket låg medan vildsvinens risk ökar från mycket låg till låg (Svenska djurhälsovården, 2014-07-29).

SLUTSATS

Den största risken för att Sverige ska bli smittat av ASF bedömer SJV (2015-02-18) är via smittade livsmedel som förs in i landet vid bl.a. turistresor men sannolikheten för att Sverige ska drabbas är försumbar (SVA, 2014-01-28).

Skulle den högvirulenta formen nå svenska tamgrisar och vildsvin får det förödande konsekvenser med masslakt av tamgrisar och snabb spridning i och reducering av vildsvinspopulationen. I Sverige har tamgrisar och vildsvin väldigt lite kontakt och jag vill hävda att svenska vildsvin och tamgrisar inte ligger i farozonen för att få ASF genom smitta introducerat av vildsvin, det är människornas resande och oaktsamhet med livsmedel som står för den största risken att introducera ASF i Sverige.

REFERENSLISTA

- Arias, M. & Sánchez-Vizcaíno, J.M. (2012). African swine fever virus. I: Zimmerman, J.J., Karriker, L.A., Ramirez, A., Schwartz, K.J. & Stevenson, G.W. (red), *Diseases of Swine*. 10 ed. Ames: John Wiley and Sons, 396-404.
- ATL (2014-09-22). *Afrikansk svinpest sprider sig norrut*. <http://www.atl.nu/lantbruk/afrikansk-svinpest-sprider-sig-norrut> [2015-02-17]
- Ballari, S.A. & Barrios-García, M.N. (2014). A review of wild boar *Sus scrofa* diet and factors affecting food selection in native and introduced ranges. *Mammal Review*, 44 (2): 124-134.
- Blome, S., Gabriel, C. & Beer, M. (2013). Pathogenesis of African swine fever in domestic pigs and European wild boar. *Virus Research*, 173: 122-130.
- Callaway E. (2012). Pig fever sweeps across Russia. *Nature*, 488: 565-566.
- Costard, S., Mur, L., Lubroth, J., Sánchez-Vizcaíno, J.M. & Pfeiffer, D.U. (2013). Epidemiology of African swine fever virus. *Virus Research*, 173: 191-197.
- Costard, S., Wieland, B., de Glanville, W., Jori, F., Rowlands, R., Vosloo, W., Roger, F., Pfeiffer, D.U. & Dixon, L.K. (2009). African swine fever: how can global spread be prevented? *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 364: 2683-2696.
- de Carvalho Ferreira, H.C., Backer, J.A., Weesendorp, E., Klinkenberg, D., Stegeman, J.A. & Loeffen, W.L.A. (2013a). Transmission rate of African swine fever virus under experimental conditions. *Veterinary Microbiology*, 165: 296-304.
- de Carvalho Ferreira, H.C., Weesendorp, E., Elbers, A.R.W., Bouma, A., Quak, S., Stegeman, J.A. & Loeffen, W.L.A. (2012). African swine fever virus excretion patterns in persistently infected animals: A quantitative approach. *Veterinary Microbiology*, 160: 327-340.
- de Carvalho Ferreira, H.C., Weesendorp, E., Quak, S., Stegeman, J.A. & Loeffen, W.L.A. (2013b). Quantification of airborne African swine fever virus after experimental infection. *Veterinary Microbiology*, 165: 243-251.
- de Carvalho Ferreira, H.C., Weesendorp, E., Quak, S., Stegeman, J.A. & Loeffen, W.L.A. (2014). Suitability of faeces and tissue samples as a basis for non-invasive sampling for African swine fever in wild boar. *Veterinary Microbiology*, 172: 449-454.
- Diaz, A.D., Netherton, C.L., Dixon, L.K. & Wilson, A.J. (2012). African swine fever virus strain Georgia 2007/1 in *Ornithodoros erraticus* ticks. *Emerging Infectious Diseases*, 18 (6): 1026-1028.
- European Food Safety Authority (EFSA). (2014-07-04a). Scientific opinion on African swine fever. *EFSA Panel on Animal Health and Welfare (AHAW)*. *EFSA Journal*, 12 (4): 3628: 1-77.
- European Food Safety Authority (EFSA). (2014b). Scientific report of EFSA: Evaluation of possible mitigation measures to prevent introduction and spread of African swine fever virus through wild boar. *EFSA Journal*, 12 (3): 3616: 1-23.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Empres Watch. (December 2009). African swine fever spread in the Russian Federation and the risk for the region. Tillgänglig: <http://www.fao.org/3/a-ak718e.pdf> [2015-02-15]
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Empres Watch. (Maj 2010). FAO takes a close look at the pig sector in Eastern Europe to better understand the threats of African swine fever. Tillgänglig: <http://www.fao.org/docrep/012/ak755e/ak755e00.pdf> [2015-02-15]

- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2001). Manual on the preparation of African swine fever contingency plans. Nummer 11. Kapitel 2. Rom, 2001. Tillgänglig: <http://www.fao.org/docrep/004/Y0510E/Y0510E02.htm#ch2> [2015-02-15]
- Föreskrifter om ändring i Statens jordbruksverks föreskrifter (SJVFS 2002:98) om förebyggande och bekämpning av epizootiska sjukdomar (2010). Jönköping. (SJVFS 2010:44, Saknr K3). Tillgänglig: <http://www.jordbruksverket.se/download/18.773c089e128e1620fa5800085958/1370040352065/2010-044.pdf> [2015-02-15]
- Jori, F. & Bastos, A.D.S. (2009). Role of wild suids in the epidemiology of African swine fever. *EcoHealth*, 6: 296-310.
- Jori, F., Vial, L., Penrith, M.L., Pérez-Sánchez, R., Etter, E., Albina, E., Michaud, V. & Roger, F. (2013). Review of the sylvatic cycle of African swine fever in sub-Saharan Africa and the Indian Ocean. *Virus Research*, 173: 212-227.
- Jordbruksverket (SJV) (2015-02-18). *Ta inte hem mul- och klövsjuka eller svinpest från resan*. <http://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/djur/sjukdomarochsmittskydd/smittsammadjursjukdomar/mulochklovsjuka/tainteheumulochklovsjukaellerafricansvinpestfranresan.4.e01569712f24e2ca09800011404.html> [2015-02-20]
- Laddomada, A., Patta, C., Oggiano, A., Caccia, A., Ruiu, A., Cossu, P. & Firinu, A. (1994). Epidemiology of classical swine fever in Sardinia: a serological survey of wild boar and comparison with African swine fever. *Veterinary Record*, 134: 183-187.
- Larsson, H., Nordengren, N. & Andersson, J. (2014). *Vildsvin och viltskador – om utfodring, kameraövervakning och arrendatorers jakträtt*. Stockholm: Statens offentliga utredningar (SOU 2014:54): 47. Tillgänglig: https://www.riksdagen.se/sv/Dokument-Lagar/Utdredningar/Statens-offentliga-utredningar/Vildsvin-och-viltskador_H2B354/?html=true [2015-03-30]
- Mettenleiter, T.C. & Sobrino, F. (2008). *Animal Viruses: Molecular Biology*. Norfolk: Caister Academic Press, 457-460.
- Morelle, K. & Lejeune, P. (2015). Seasonal variations of wild boar *Sus scrofa* distribution in agricultural landscapes: a species distribution modelling approach. *European Journal of Wildlife Research*, 61: 45-56.
- Mur, L., Gallardo, C., Soler, A., Zimmerman, J., Pelayo, V., Nieto, R., Sánchez-Vizcaíno, J.M. & Arias, M. (2013). Potential use of oral fluid samples for serological diagnosis of African swine fever. *Veterinary Microbiology*, 165: 135-139.
- Oganesyan, A.S., Petrova, O.N., Korennoy, F.I., Bardina, N.S., Gogin, A.E. & Dudnikov, S.A. (2013). African swine fever in the Russian Federation: spatio-temporal analysis and epidemiological overview. *Virus Research*, 173: 204-211.
- OIE World Animal Health Information Database WAHID. (2009-03-26). Tillgänglig: http://www.oie.int/wahis_2/public/wahid.php/countrymapinteractive [2015-02-18]
- Oura, C.A.L., Edwards, L. & Batten, C.A. (2013). Virological diagnosis of African swine fever – comparative study of available tests. *Virus Research*, 173: 150-158.
- Oura, C. (2013). African swine fever virus: on the move and dangerous. *Veterinary Record*, 173: 243-245.
- Pedersen, L.J. (2007). Sexual behavior in female pigs. *Hormones and Behaviour*, 52: 64-69.

- Penrith, M-L. (2009). African swine fever. *Onderstepoort Journal of Veterinary Research* [Elektronisk], 76: 91-95. Tillgänglig: <http://www.ojvr.org/index.php/ojvr/article/viewFile/70/64> [2015-02-08]
- Plowright, W. (1986). African swine fever: a retrospective view. *Revue Scientifique et Technique de L'Office International des Epizooties*, 5 (2): 455-468.
- Quinn, P.J., Markey, B.K., Leonard, F.C., FitzPatrick, E.S., Fanning, S. & Hartigan, P.J. (2011). *Veterinary Microbiology and Microbial Disease*. 2. ed. Ames: John Wiley and Sons, 603-606.
- Rowlands, R.J., Michaud, V., Heath, L., Hutchings, G., Oura, C., Vosloo, W., Dwarka, R., Onashvili, T., Albina, E. & Dixon, L.K. (2008). African swine fever virus isolate, Georgia, 2007. *Emerging Infectious Diseases*, 14 (12): 1870–1874.
- Sánchez-Vizcaíno, J.M., Mur, L. & Martínez-López, B. (2013). African swine fever (ASF): five years around Europe. *Veterinary Microbiology*, 165: 45–50.
- Sánchez-Vizcaíno, J.M., Mur, L., Sánchez-Matamoros, A. & Martínez-López, B. (Maj 2014). African swine fever: new challenges and measures to prevent its spread. 82nd general session World organization for animal health/OIE. [Elektronisk], 1-11. Tillgänglig: <http://www.oie.int/doc/ged/D13786.PDF> [2015-02-13]
- Statens veterinärmedicinska anstalt (SVA). (2014-11-19). *Djurhälsa gris*. <http://www.sva.se/sv/Djurhalsa1/Gris1/> [2015-02-15]
- Statens veterinärmedicinska anstalt (SVA), Statsepizootolog Marianne Elvander. (2014-01-28). *Afrikansk svinpestvirus: utbrott på vildsvin i Litauen*. <http://www.sva.se/sv/Mer-om-SVA1/Statsepizootologen/Statsepizootologen/Dates/20141/1/Afrikansk-svinpestvirus-utbrott-pa-vildsvin-i-Litauen/> [2015-02-15]
- Svenska djurhälsovården, Ebba Suneson (2014-07-29). *Fortsatt spridning av Afrikansk svinpest – Litauens största grisbesättning smittad*. <http://www.svdhv.org/sv/gris/artiklar/2014/e/621/fortsatt-spridning-av-afrikansk-svinpest--litauens-storsta-grisbesattning-smittad/> [2015-01-29]
- Svenska djurhälsovården, Maria Olsson (2014-05-16). *Afrikansk svinpest – en ovälkommen gäst i Europa*. <http://www.svdhv.org/sv/aktuellt/nyheter/e/616/afrikansk-svinpest---en-ovalkommen-gast-i-europa/> [2015-01-29]
- Svenska Jägareförbundet (2012-11-22). *Population*. <http://jagareforbundet.se/vilt/vilt-vetande/artpresentation/daggdjur/vildsvin/vildsvinets-population/> [2015-02-15]
- Svenska Jägareförbundet (2014-11-25). *Vildsvinsbarometern*. <http://jagareforbundet.se/vilt/vildsvinsbarometern/> [2015-03-30]
- Thurfjell, H., Spong, G. & Ericsson, G. (2013). Effects of hunting on wild boar *Sus scrofa* behavior. *Wildlife Biology*, 19 (1): 87-93.
- Uttenthal, Å., Braae, U.C., Ngowi, H.A., Rasmussen, T.B., Nielsen, J. & Johansen, M.V. (2013). ASFV in Tanzania: asymptomatic pigs harbor virus of molecular similarity to Georgia 2007. *Veterinary Microbiology*, 165: 173-176.